

# Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Dengan Mikrokontroler Atmega 8535

Muryono<sup>1)</sup>, Ir. Sulisty M Buwono<sup>2)</sup>, Akuwan Saleh, SST<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Telekomunikasi, PENS – ITS Surabaya  
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
081335048287

E-mail : kmuryono@yahoo.co.id

## Abstrak

Perkembangan zaman yang semakin maju, membuat meningkatnya produk elektronika yang beredar di pasaran karena muncul pabrik pabrik menyebar di seluruh dunia. Namun, hal itu tidak diikuti dengan peningkatan penghasilan kaum petani di Indonesia yang disebabkan murahya harga jual komoditas yang mereka tanam sehingga alat yang mereka butuhkan cenderung tidak dibeli karena kemampuan daya beli tersebut. Pada proyek akhir ini, akan dibuat sebuah alat dengan biaya membangun relatif sedikit dan dapat dimanfaatkan petani yang dapat mengukur kadar air dalam gabah. Alat ini merupakan alat yang dapat mengukur kadar air dalam gabah dengan kondisi tertentu baik lamanya waktu penyimpanan maupun jenis gabah yang dipakai. Sistem ini dibagian hardware menggunakan *sensor*, *mikrokontroler* serta *LCD*. Sensor tersebut secara garis besar berfungsi untuk mendeteksi kadar air ( berupa kelembaban dan temperature) pada saat itu, hasil diterima oleh sensor kemudian dikonversi oleh mikrokontroler menjadi nilai persen tertentu yang nantinya ditampilkan dalam LCD.

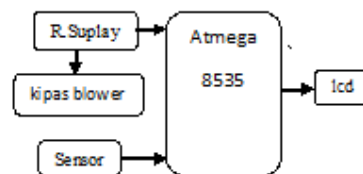
**Kata Kunci :** *mikrokontroler, LCD, sensor,*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini membuat masyarakat menjadi ingin mengetahui banyak hal. Salah satunya adalah ingin mengetahui apa serta kondisi yang terjadi di sekelilingnya pada saat itu. Keadaan ekonomi global yang tidak menentu membuat daya beli masyarakat akan alat yang mereka butuhkan berkurang karena mahalnya akan alat tersebut. Terutama para petani, harga jual gabah tidak sesuai dengan biaya penggarapan serta biaya yang lain membuat mereka berpikir untuk membeli alat yang berguna bagi mereka.

Pada proyek akhir ini saya mengembangkan perangkat yang bisa digunakan untuk mengukur kadar air dalam gabah, yang cenderung biaya dikeluarkan relative tidak begitu besar untuk membangun sebuah alat ini. Sistem ini memanfaatkan Mikrokontroler, wadah sebagai tempat pengukuran dan layar LCD. Mikrokontroler berfungsi untuk memproses data yang diterima sensor yang akan ditampilkan oleh LCD.

## 2. Rancangan Sistem



**Gambar 1** Diagram sistem

Gambar 1 diatas menunjukkan apa saja perlengkapan yang dimiliki oleh sistem untuk dapat menjalankan tugasnya dengan baik. Dapat kita lihat, pada sistem terdapat sebuah sensor. Sensor pada sistem ini berfungsi sebagai alat pendeteksi suhu serta kelembaban dari media uji. Selain sensor, pada sistem juga terdapat rangkaian Suplay. Tugas dari rangkaian ini adalah sebagai penyedia arus untuk mikrokontroler Atmega 8535. Dari data yang diberikan sensor, mikrokontroler akan mempertimbangkan langkah berikutnya yang akan diambil. Keputusan sepenuhnya berada di tangan mikrokontroler yang juga dapat disebut sebagai

”otak”. Mikrokontroler juga memberikan tampilan kepada mata dengan layar lcd melalui port A.

#### a. Sensor SHT 11

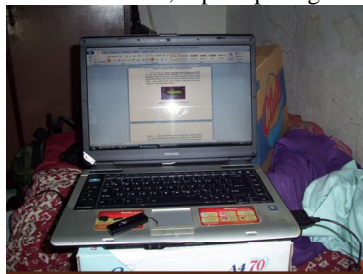


**Gambar 2** Sensor

Pada sistem ini, sensor yang digunakan adalah sensor SHT 11 pada gambar 2, atau yang sering disebut Humadity and Temperature sensor. Kegunaan umum dari sensor ini adalah sebagai alat bantu untuk mendeteksi keadaan suhu serta kelembaban lingkungan atau benda di sekitar yang masih dalam range ataupun jangkauan dari sensor tersebut atau bisa dikatakan terbatas.

#### b. Personal Computer (PC)

PC atau Personal Computer adalah seperangkat unit pemroses data yang terdiri dari monitor, keyboard, motherboard, processor, dan lain-lain. Fungsi PC pada sistem ini adalah sebagai sistem pemrogram yang bertugas menginputkan program ke dalam mikrokontroler, seperti pada gambar 3.

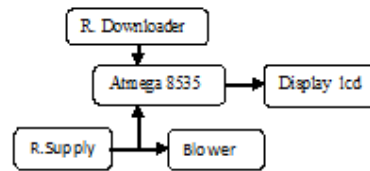


**Gambar 3** Laptop sebagai pengganti PC

#### c. Minimum System

Minimum system pada gambar 4 adalah sebuah rangkaian yang terdiri dari mikrokontroler dan beberapa sub rangkaian lain yang terhubung pada port yang terdapat pada mikrokontroler.

Minimum sistem ini bertugas menerima perintah dari Personal Computer ( PC ) dan melaksanakannya. MinSys ini menerima perintah melalui komunikasi serial yang dilewatkan rangkaian serial ataupun lewat rangkaian downloader. Min Sys ini bermacam – macam tipenya tetapi dalam proyek akhir ini min sys yang dipakai yaitu Atmega 8535 dari Atmel.



**Gambar 4** Diagram MinSys ATmega 8535

MinSys juga bertugas mengoutputkan hasil deteksi yang dikirim oleh sensor melalui lcd yang dilewatkan port A.

#### d. Kipas Blower

Perlengkapan terakhir dari sistem ini adalah kipas blower. Dengan kipas blower inilah sistem dapat memberikan tanggapan terhadap stimulus atau rangsangan dari luar sistem.

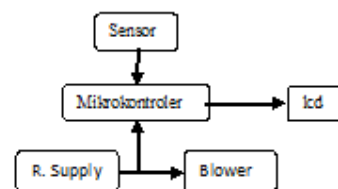
➤ Kipas blower ( *left/right* )

Blower yang tersedia, berguna untuk menetralkan keadaan ruang di sekitar sampel sehingga keadaan dalam ruang uji tersebut tidak terpengaruh oleh keadaan luar disekitar alat uji tersebut. Kipas blower yang digunakan adalah kipas yang mampu menerima inputan sampai 12 volt dc. Blower ini diletakkan pada alat, yang mampu menyedot udara didalam keluar, dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5** Kipas Blower

### 3. Diagram sistem



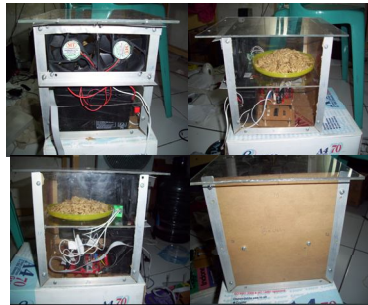
**Gambar 6** Interaksi Hardware

Pada gambar 6 diatas, kita dapat melihat bagaimana interaksi antar-hardware yang terjadi di dalam sistem. Interaksi yang terjadi antar-hardware tersebut dapat berupa aliran data, informasi, dan dapat juga berbentuk aliran perintah.

Pada awalnya, sensor akan mengambil data dari gabah di sekitar sistem. Data berupa ini kemudian dikirim ke mikrokontroler dalam bentuk bit data. Begitu juga dengan mikrokontroler yang akan mengolah data dari sensor dalam bentuk bit data serta mendisplay dalam lcd peraga.

#### 4. Konstruksi Sistem

Pada bagian konstruksi sistem ini, akan membahas lebih dalam ke bagian mekanik dari sistem dan cara membangunnya. Pada dasarnya, sistem ini dibangun dari sebuah *acrylic* setebal 3 mm yang dipotong-potong dan disatukan dengan siku aluminium sehingga membentuk badan sistem seperti gambar 7 berikut ini :



**Gambar 7** Konstruksi Sistem

Dengan konstruksi sistem seperti diatas, memungkinkan sistem berdiri kokoh. Hal itu dikarenakan sistem memakai siku aluminium 3/4 sebagai penopang *acrylic* dengan ketebalan 3 mm.

Seperti yang pernah kita singgung sebelumnya, terdapat kipas blower yang berfungsi untuk menetralsir kelembaban dan suhu ruang uji. Berikut adalah tempat pemasangan dari kedua kipas blower tersebut



**Gambar 8** Tempat pemasangan kipas blower

Pada gambar 8 diatas, nampak blower sebelah kanan dan sebelah kiri terpasang. Dengan cara pemasangan seperti ini, memungkinkan blower bekerja secara maksimal.

#### 5. Uji coba Sistem secara Keseluruhan

##### Kalibrasi Alat.

Kalibrasi merupakan perbandingan alat satu yang mempunyai fungsi sama. Berikut merupakan kalibrasi sederhana dari sistem

**Tabel 1** Kalibrasi sistem

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.23	80	31	80	0.74	0
2	31.33	79	31	80	1.06	1.25
3	31.41	79	31	80	1.32	1.25
4	31.51	78	31	79	1.64	1.26
5	31.53	78	31	79	1.70	1.26
6	31.55	78	31	78	1.77	0

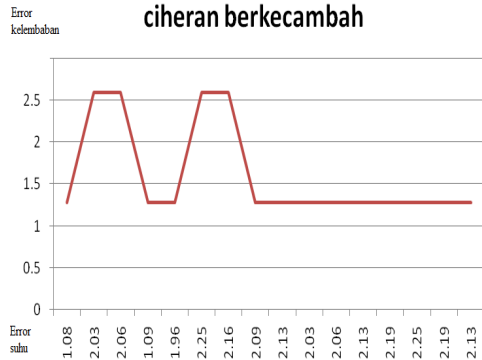
Dari data diatas dapat kita lihat bahwa persen error sistem kecil sehingga dapat dikatakan bahwa alat ini bisa mengukur kelembaban dengan layak.



**Gambar 9** Gabah jenis Ciheran berkecambah

**Tabel 2** Pengujian pada sensor untuk gabah jenis Ciheran berkecambah

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.56	79	31	78	1.08	1.28
2	31.63	79	31	77	2.03	2.59
3	31.64	79	31	77	2.06	2.59
4	31.59	79	31	78	1.09	1.28
5	31.61	79	31	78	1.96	1.28
6	31.70	79	31	77	2.25	2.59
7	31.67	79	31	77	2.16	2.59
8	31.65	79	31	78	2.09	1.28
9	31.66	79	31	78	2.13	1.28
10	31.63	79	31	78	2.03	1.28
11	31.64	79	31	78	2.06	1.28
12	31.66	79	31	78	2.13	1.28
13	31.68	79	31	78	2.19	1.28
14	31.70	79	31	78	2.25	1.28



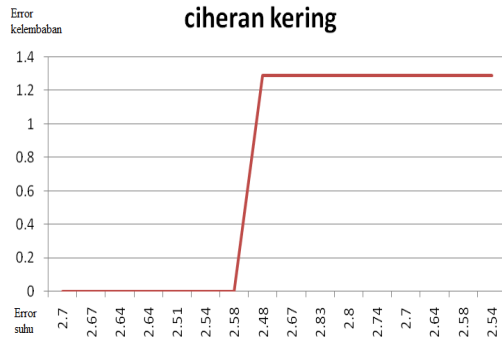
**Gambar 10** Grafik persentase error Ciheran berkecambah



**Gambar 11** Ciheran kering

**Tabel 3** Pengujian pada sistem untuk gabah jenis Ciheran kering

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.84	78	31	78	2.70	0
2	31.83	78	31	78	2.67	0
3	31.82	78	31	78	2.64	0
4	31.82	78	31	78	2.64	0
5	31.78	78	31	78	2.51	0
6	31.79	78	31	78	2.54	0
7	31.80	78	31	78	2.58	0
8	31.77	78	31	77	2.48	1.29
9	31.83	78	31	77	2.67	1.29
10	31.88	78	31	77	2.83	1.29
11	31.87	78	31	77	2.80	1.29
12	31.85	78	31	77	2.74	1.29
13	31.84	78	31	77	2.70	1.29
14	31.82	78	31	77	2.64	1.29
15	31.80	78	31	77	2.58	1.29
16	31.79	78	31	77	2.54	1.29



**Gambar 12** Grafik persentase error Ciheran kering



**Gambar 13** Gabah jenis Ketan

**Tabel 4** Pengujian pada sistem untuk gabah jenis ketan kering

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.82	79	31	77	2.64	2.59
2	31.81	78	31	77	2.61	1.29
3	31.82	78	31	77	2.64	1.29
4	31.74	78	31	77	2.38	1.29
5	31.74	78	31	77	2.38	1.29
6	31.76	78	31	77	2.45	1.29
7	31.74	78	31	77	2.38	1.29
8	31.73	78	31	77	2.35	1.29
9	31.69	78	31	77	2.22	1.29
10	31.69	78	31	77	2.22	1.29
11	31.66	78	31	77	2.12	1.29
12	31.70	78	31	77	2.25	1.29
13	31.72	78	31	77	2.32	1.29
14	31.67	78	31	77	2.16	1.29
15	31.66	78	31	77	2.12	1.29
16	31.67	78	31	77	2.16	1.29



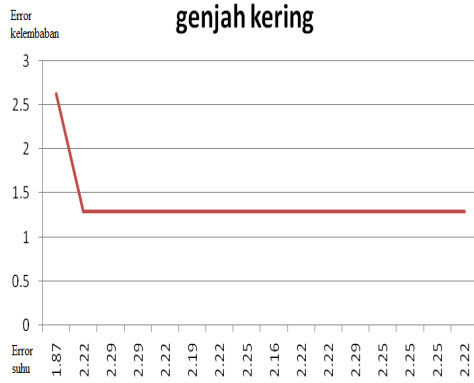
**Gambar 14** Grafik persentase error Ketan kering



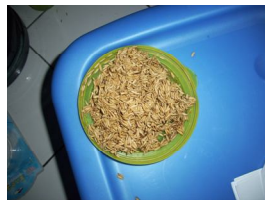
**Gambar 15** Genjah kering

**Tabel 5** Pengujian pada sistem untuk gabah jenis Genjah kering

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.58	78	31	76	1.87	2.63
2	31.69	78	31	77	2.22	1.29
3	31.71	78	31	77	2.29	1.29
4	31.71	78	31	77	2.29	1.29
5	31.69	78	31	77	2.22	1.29
6	31.68	78	31	77	2.19	1.29
7	31.69	78	31	77	2.22	1.29
8	31.70	78	31	77	2.25	1.29
9	31.67	78	31	77	2.16	1.29
10	31.69	78	31	77	2.22	1.29
11	31.69	78	31	77	2.22	1.29
12	31.71	78	31	77	2.29	1.29
13	31.70	78	31	77	2.25	1.29
14	31.70	78	31	77	2.25	1.29
15	31.70	78	31	77	2.25	1.29
16	31.69	78	31	77	2.22	1.29



**Gambar 16** Grafik persentase error Genjah kering



**Gambar 17** Ketan basah

**Tabel 6** Pengujian pada sistem untuk gabah jenis Ketan basah

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	31.29	81	31	79	0.93	2.53
2	30.84	82	31	79	0.51	3.79
3	30.79	82	31	80	0.67	2.5
4	30.73	82	31	80	0.87	2.5
5	30.70	82	31	80	0.96	2.5
6	30.67	82	31	80	1.06	2.5
7	30.63	82	31	80	1.19	2.5
8	30.60	82	31	80	1.29	2.5
9	30.60	82	31	80	1.29	2.5
10	30.60	82	31	81	1.29	1.23
11	30.58	82	31	81	1.35	1.23
12	30.58	82	31	81	1.35	1.23
13	30.55	82	31	81	1.45	1.23
14	30.56	82	31	81	1.41	1.23
15	30.57	82	31	81	1.38	1.23
16	30.58	82	31	82	1.35	1.23



**Gambar 18** Grafik persentase error Ketan basah

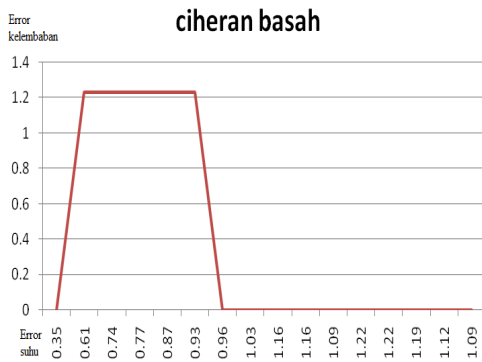


**Gambar 19** Ciheran basah

**Tabel 7** Pengujian pada sistem untuk gabah jenis Ciheran basah

Pengukuran	Data Sensor		Anymetre		% Error	
	°C	%	°C	%	°C	%
1	30.89	81	31	81	0.35	0
2	30.81	82	31	81	0.61	1.23
3	30.77	82	31	81	0.74	1.23
4	30.76	82	31	81	0.77	1.23
5	30.73	82	31	81	0.87	1.23
6	30.71	82	31	81	0.93	1.23
7	30.70	82	31	82	0.96	0
8	30.68	82	31	82	1.03	0
9	30.64	82	31	82	1.16	0
10	30.64	82	31	82	1.16	0
11	30.66	82	31	82	1.09	0
12	30.62	82	31	82	1.22	0
13	30.62	82	31	82	1.22	0
14	30.63	82	31	82	1.19	0
15	30.65	82	31	82	1.12	0
16	30.66	82	31	82	1.09	0





**Gambar 20** Grafik persentase error Ciheran basah

Pengujian di atas, dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan sensor dapat bekerja dengan baik. Sistem ini akan menghitung secara konstan selama objek tidak begitu banyak dan masih dalam area jangkauan sensor.

Dari data diatas, dapat diketahui bahwa sensor mampu mendeteksi gabah dalam keadaan basah maupun kering. Sensor mampu mendeteksi keadaan diatas dikarenakan masih dalam range jangkauan sensor tersebut.

Dalam pengukuran sensor mendeteksi kelembaban dan suhu gabah dengan bantuan kipas blower yang berguna untuk menetralkan keadaan ruang uji sehingga tidak terkontaminasi oleh suhu serta kelembaban ruang pada umumnya. Hasil pada pengujian dapat kita lihat pada tabel 2 – 7. Pada umumnya, gabah yang diukur dalam keadaan kering mempunyai kisaran kelembaban antara 77 – 79 % sedangkan suhu 31 – 32 °C. Sedangkan untuk gabah yang diukur dalam keadaan basah mempunyai kisaran kelembaban antara 81 – 82% sedangkan untuk suhu berkisar 30 – 31°C.

Pada grafik persentase error 10, 12, 14, 16, 18 serta 20, dapat kita analisa bahwa sensor bekerja dalam range normal antara -20°C – 100°C. Jika dalam waktu lama terkena kondisi di atas batas normal, khususnya kelembaban melebihi 80% mungkin sementara waktu sensor kehilangan sinyal RH ( + 3% RH setelah 60 jam ). Setelah kembali dalam keadaan range normal, sensor akan kembali secara perlahan menuju keadaan kalibrasi dengan sendirinya.

## Kesimpulan

1. Sistem ini hanya digunakan untuk mengukur kadar air atau kelembaban gabah.
2. Sensor yang digunakan hanya bisa mendeteksi gabah yang sudah mengalami proses pengeringan terlebih dahulu atau dalam keadaan basah, bisa dikatakan sampel gabah yang waktu panen pada musim kemarau atau sampel gabah yang waktu panen pada musim hujan.

3. Dalam pengujian, sensor mendeteksi kelembapan gabah dalam kisaran berat antara 0.25 – 1 kg. Hal ini disebabkan oleh kemampuan sensor untuk mendeteksi sampel gabah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Armansyah H, "DESAIN DAN UJI TEKNIS ALAT PENGUKURAN DIELEKTRIK BERDASARKAN METODA Q-METER", Thn 2000.
2. Harmen," RANCANG BANGUN ALAT DAN PENGUKURAN NILAI DIELEKTRIK PADA KISARAN FREKUENSI RADIO", Thn 2001.
3. [www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family\\_id=607](http://www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family_id=607)
4. [www.sensirion.com/en/01\\_humidity\\_sensors/00\\_humidity\\_sensors.htm](http://www.sensirion.com/en/01_humidity_sensors/00_humidity_sensors.htm)
5. Winoto, Ardi, "Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR", Informatika, Thn 2008.
6. Kharisma, Gilang, "Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Keras Untuk Pemantau Kondisi Hutan Dengan Sistem Komunikasi 802.15.4 ( Zigbee)", Proyek Akhir, Thn 2009.